



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 19 946 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 01 N 7/10**

②1 Aktenzeichen: 198 19 946.5  
②2 Anmeldetag: 5. 5. 98  
④3 Offenlegungstag: 11. 11. 99

**DE 198 19 946 A 1**

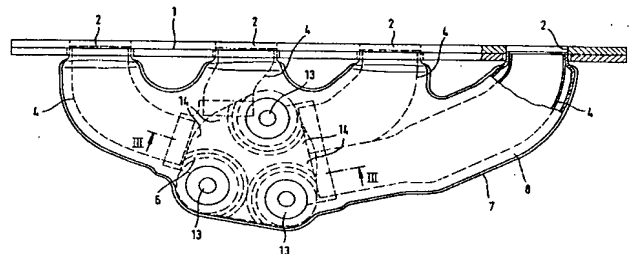
⑦1 Anmelder:  
Friedrich Boysen GmbH & Co. KG, 72213  
Altensteig, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

⑦2 Erfinder:  
Diez, Rainer, 72202 Nagold, DE; Hartmann,  
Friedrich, 72218 Wildberg, DE; Bühler, Frank, 72202  
Nagold, DE; Ries, Roland, 71083 Herrenberg, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 **Abgaskrümmer**

⑤7 Abgaskrümmer, insbesondere für turbogeladene Verbrennungsmotoren mit mehreren zwischen einem ersten, motorseitigen Flansch (1) und einem zweiten, gasaustrittsseitigen Flansch (11) verlaufenden, im Bereich des zweiten Flansches (11) eine starke Krümmung, insbesondere im Bereich von ca. 90°, aufweisenden Abgasleitungen (4, 14), wobei zur Verringerung des Gewichtes des Abgaskrümmers die Abgasleitungen Rohre (4) aus Metall-, insbesondere Stahlblech und mindestens ein von diesen separates, im Bereich des zweiten Flansches (11) angeordnetes Gasumlenkelement (6) mit Abgaskanälen (14) aus Guß- oder Schmiedemetall, insbesondere -stahl, umfassen, und wobei die Rohre (4) mit ihrem einen Ende an den ersten Flansch (1) und mit ihrem anderen Ende an das Gasumlenkelement (6) angeschlossen sind.



**DE 198 19 946 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Abgaskrümmmer, insbesondere für turbogeladene Verbrennungsmotoren, mit mehreren zwischen einem ersten, motorseitigen Flansch und einem zweiten, gasaustrittsseitigen Flansch verlaufenden, im Bereich des zweiten Flansches eine starke Krümmung, insbesondere im Bereich von ca. 90°, aufweisenden Abgasleitungen.

Bekannte Abgaskrümmmer für Turbomotoren werden aus Gußmaterial hergestellt, da nur so die engen Krümmungsradien verwirklicht werden können, die zur Anordnung des Turboladers in unmittelbarer Nähe des Zylinderflansches erforderlich sind. Aus Stahlblech gefertigte Abgaskrümmmer, wie sie für nicht aufgeladene Motoren verwendet werden, sind bei turbogeladenen Motoren nicht einsetzbar, da die Stahlblechrohre nicht mit einem so geringen Krümmungsradius gefertigt werden können, wie es erforderlich wäre.

Abgaskrümmmer aus Gußmaterial haben aber gegenüber Abgaskrümmern aus Stahlblech ein erheblich höheres Gewicht, da die Wandstärke gegenüber diesen vergleichsweise groß ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Abgaskrümmmer der eingangs genannten Art anzugeben, der diese Nachteile nicht aufweist. Insbesondere soll ein Abgaskrümmmer angegeben werden, der trotz geringem Gewicht sehr kleine Krümmungsradien ermöglicht und damit für Turbomotoren einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Abgasleitungen Rohre aus Metall-, insbesondere Stahlblech und mindestens ein von diesen separates, im Bereich des zweiten Flansches angeordnetes Gasumlenkelement aus Guß- oder Schmiedemetall, insbesondere -stahl mit Abgaskanälen umfassen, wobei die Rohre mit ihrem einen Ende an den ersten Flansch und mit ihrem anderen Ende an das Gasumlenkelement angeschlossen sind.

Der Erfindungsgedanke besteht also darin, den Abgaskrümmmer aus zwei verschiedenen Materialien aufzubauen, nämlich zum einen aus gewichtssparenden Rohren aus Metallblech und zum anderen aus einem Gasumlenkelement aus Gußmetall. Gußmetall wird also nur für den Bereich des Abgaskrümmers eingesetzt, in dem die starke Krümmung der Abgasleitungen erforderlich ist, also in der Nähe des gasaustrittsseitigen Flansches.

Durch diese Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Abgaskrümmers kann das Gesamtgewicht des Abgaskrümmers reduziert werden. Die Herstellkosten werden gegenüber einem Gußkrümmmer zwar erhöht. Heutzutage hat aber die Gewichtsreduzierung, insbesondere im Motorbereich, einen sehr hohen Stellenwert, so daß die Kostenzunahme vertretbar erscheint. Darüber hinaus kann die Kostenzunahme durch die Gewichtsvorteile zumindest teilweise ausgeglichen werden.

Insbesondere ergibt sich durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung die Möglichkeit, den Abgaskrümmmer so flach zu gestalten, daß der Abgaskrümmmer ohne Überstand über den Zylinderflansch vor dessen Austrittsöffnungen angeordnet werden kann. Dabei kann sogar ein gerader Zugang zu allen Zylinderflanschschraubanschlüssen freigehalten werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die gasführenden Rohre eine sehr geringe Masse aufweisen und außerdem mit einer wärmeisolierenden Außenschale versehen werden können. Dadurch erwärmt sich der Katalysator schneller und erreicht seine Wirksamkeit früher.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Gasumlenkelement aus Feinguß, insbesondere mit einer Wandstärke von ca. 2 mm, gebildet. Damit läßt sich das Gewicht des erfindungsgemäßen Abgaskrümmers vorteilhafterweise

weiter reduzieren.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein gemeinsames Gasumlenkelement für alle Rohre vorgesehen. Der konstruktive Aufbau und die Herstellung des Abgaskrümmers werden dadurch vereinfacht, wodurch die Kosten gesenkt werden. Bevorzugt weist das Gasumlenkelement dabei sternförmig nach außen weisende Anschlußöffnungen für die Rohre auf sowie eine hierzu annähernd senkrecht nach unten weisende Auslaßöffnung, die über die Abgaskanäle mit den Gaseintrittsöffnungen verbunden ist. Hierdurch ergibt sich eine optimale Anschlußmöglichkeit für die vom Zylinderflansch kommenden Rohre sowie den Turbolader in unmittelbarer Nachbarschaft zum Zylinderflansch.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bildet die Auslaßseite des Gasumlenkelements den zweiten Flansch. Das Gasumlenkelement erhält dadurch neben der Umlenk- und der Sammelfunktion eine dritte Funktion. Dies ist platz- und kostensparend.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Gasumlenkelement Mittel zur Befestigung eines Turboladers, insbesondere Durchführungen für Befestigungsbolzen, auf. Das Gasumlenkelement erhält hierdurch eine weitere Funktion, und der Turbolader kann ebenfalls platz- und kostensparend am Abgaskrümmmer angebracht werden.

Bevorzugt ist es, wenn die Rohre jeweils direkt an das Gasumlenkelement angeschlossen sind, also unabhängig voneinander verlaufen. Die Rohre sind dadurch einfach herstellbar. Außerdem können Wärmeausdehnungen besser verteilt werden. Die voneinander unabhängig verlaufende Rohre haben zudem den Vorteil, daß sie nur sich selbst tragen müssen, was aufgrund der verhältnismäßig geringen Trageigenschaften heißer Blechrohre wichtig ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Rohre mit Schiebesitz an das Gasumlenkelement angeschlossen. Das Verhalten der Rohre bei Wärmedehnung wird hierdurch weiter verbessert.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Rohre unter Verwendung eines hydrostatischen Umformverfahrens hergestellt. Dieses Verfahren ermöglicht eine Herstellung der Rohre mit beliebiger Krümmung und hoher Maßgenauigkeit. Da das Umlenkelement als Feingußteil ebenfalls mit hoher Maßgenauigkeit gefertigt werden kann, ergibt sich insgesamt eine hohe Maßgenauigkeit der Abgasleitungen. Dies ist insbesondere im Bereich des Schiebesitzes zwischen Rohren und Gasumlenkelement wichtig, um an dieser Stelle eine maximale Dichtigkeit zu erhalten. Auch der Eintritt von Verunreinigungen, die zu einer Beschädigung des Turboladers führen könnten, wird weitgehend verhindert, da keine Abstützelemente erforderlich sind.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Rohre jeweils unter Ausbildung eines Luftspalts von einem Hüllrohr aus Metall, insbesondere Stahlblech, umgeben. Durch diese Luftspaltisolierung wird die Außentemperatur des Abgaskrümmers vorteilhafterweise verringert, insbesondere auch gegenüber vollständig aus Guß hergestellten Abgaskrümmern. Hierdurch ist eine weniger aufwendige Wärmeisolierung benachbarter Bauelemente erforderlich, wodurch sich an dieser Stelle Kosteneinsparungen ergeben, die die erhöhten Herstellungskosten des erfindungsgemäßen Abgaskrümmers zumindest zum Teil auffangen.

Bevorzugt ist es, wenn die Hüllrohre Teil eines gemeinsamen, insbesondere zweischaligen Gehäuses sind, welches zugleich das Gasumlenkelement aufnimmt. Der Abgaskrümmmer wird hierdurch insgesamt sehr kompakt und besteht aus verhältnismäßig wenig Einzelementen. Mit einem einzigen Gehäuse wird so auch das Gasumlenkelement luftspaltisoliert und damit thermisch abgekoppelt. Auch

werden hierdurch zusätzliche Abdichtungen entbehrlich.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Rohre und das Gasumlenkelement hinsichtlich ihrer thermischen Ausdehnungseigenschaften aufeinander abgestimmt. Dies gewährleistet, daß die hohe Paßgenauigkeit aller Teile auch im Betrieb erhalten bleibt. Der Gasaustritt in den Luftspalt und damit die Wärmeabstrahlung nach außen bleiben gering.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung,

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Abgaskrümmern,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Abgaskrümmern gemäß Linie II-II in Fig. 1, und

Fig. 3 einen Teilschnitt gemäß Linie III-III in Fig. 2.

Der in Fig. 1 dargestellte Abgaskrümmern umfaßt einen motorseitigen Flansch 1 mit vier Abgasdurchtrittsöffnungen 2 und mehreren Durchführungen 3 für Befestigungsschrauben zum Anbringen des Abgaskrümmers an einem Motor. An die Abgasdurchtrittsöffnungen 2 ist jeweils ein Abgasrohr 4 aus Stahlblech angeschlossen und mit dem motorseitigen Flansch 1 verschweißt. Die Austrittsöffnungen 5 der Abgasrohre 4 münden in ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Gasumlenkelement 6, dessen Ausgestaltung den Fig. 2 und 3 entnehmbar ist. Die Abgasrohre 4 und das Gasumlenkelement 6 sind von einem zweiteiligen, gemeinsamen Gehäuse 7 unter Ausbildung eines Luftspalts 8 umgeben, welches gasdicht mit dem motorseitigen Flansch 1 verschweißt ist. Anders als in Fig. 1 dargestellt, kann das Gehäuse 7, welches die Rohre 4 und das Gasumlenkelement 6 umgibt, auch so ausgebildet sein, daß es mit einer umlaufenden Schweißlinie am motorseitigen Flansch 1 angeschweißt werden kann.

Das in den Fig. 2 und 3 dargestellte Gasumlenkelement 6 besteht aus Feingußstahl, kann aber auch als Schmiedeteil, dann bevorzugt zweiteilig, hergestellt werden. Es weist im vorliegenden Beispiel vier Eintrittsöffnungen 9 für die gasaustrittsseitigen Enden der Abgasrohre 4 auf, die in einer Ebene sternförmig nach außen weisen, wobei diese Ebene mit der Ebene übereinstimmt, in welche die Gasdurchtrittsöffnungen 2 weisen.

Die Gaseintrittsöffnungen 9 des Gasumlenkelements 6 sind über Abgaskanäle 14 mit einer Gasaustrittsöffnung 10 verbunden, die in eine zu der Gaseintrittsrichtung zumindest annähernd senkrechte Richtung weist. Der Bereich der Gasaustrittsöffnung 10 des Gasumlenkelements 6 ist als Anschlußflansch 11 zum Anschluß eines Turboladers ausgebildet. Zwischen den Gaseintrittsöffnungen 9 ist in dem Gasumlenkelement 6 eine in Richtung auf die Gasaustrittsöffnung 10 nach unten gezogene Gasumlenkwand 12 vorhanden. Die Umlenk wand 12 ist dabei bis in den Bereich der Austrittsöffnung 10 herabgezogen, so daß keine direkte Verbindung zwischen den Gaseintrittsöffnungen 9 gegeben ist.

Wie man in Fig. 3 erkennt, ist auch zwischen dem Gasumlenkelement 6 und dem Gehäuse 7 ein Luftspalt 8 vorhanden. Fig. 2 zeigt, daß das Gasumlenkelement 6 außerdem Durchführungen 13 für Befestigungsbolzen aufweist, durch welche ein Turbolader am Abgaskrümmern befestigt werden kann. Entsprechend sind die Gaseintrittsöffnungen 9 des Gasumlenkelements seitlich versetzt zu diesen Durchführungen 13 vorgesehen, und verlaufen die Gasströme um diese Ausnehmungen 13 herum.

Der erfindungsgemäße Abgaskrümmern zeichnet sich durch eine sehr kompakte, platzsparende Bauweise aus. Insbesondere ist der Abgaskrümmern sehr flach ausgebildet und verläuft praktisch in einer Ebene unmittelbar vor den Gasdurchtrittsöffnungen 2 des motorseitigen Flansches 1. Dabei

kann der Abgaskrümmern so flach ausgebildet sein, daß ein gerader Zugang zu den Durchführungen 3 für die Flanschbefestigung frei bleibt.

Durch die Verwendung von Rohren 4 aus Edelstahlblech oder hitzebeständigem Blech und von Feinguß lediglich für das Gasumlenkelement 6 ist das Gesamtgewicht des Abgaskrümmers gegenüber vollständig aus Guß hergestellten Abgaskrümmern deutlich verringert. Eine Gewichtsreduzierung in der Größe von 40% kann erreicht werden. Durch die luftspaltisolierte Ausbildung des Abgaskrümmers mit einem gemeinsamen Gehäuse 7 um die Rohre 4 und das Umlenkelement 6 ist die Wärmeabstrahlung ebenfalls deutlich geringer als bei herkömmlichen Gußmetallabgaskrümmern. Dadurch können bei der Wärmeisolierung umgebender Bauteile Kosten eingespart werden.

Die Verwendung von Feinguß für das Gasumlenkelement 6 und eines hydrostatischen Umformverfahrens für die Rohre 4 gewährleistet eine hohe Maßgenauigkeit, insbesondere im Bereich des Schiebesitzes der Rohre 4 in den Gaseintrittsöffnungen 9 des Gasumlenkelements 6. Ein Gasaustritt in den Luftspalt 8 wird hierdurch weitgehend unterbunden, so daß die Erwärmung des Abgaskrümmers gering gehalten wird. Die Abgasrohre 4 sind jeweils separat geführt und mit ihrem einen Ende am motorseitigen Flansch 1 angeschweißt. Sie müssen daher nur sich selbst tragen. Das Gasumlenkelement 6 wird dagegen, ebenso wie der daran angeschlossene Abgasturbolader vom Gehäuse 7 getragen, welches ebenfalls am motorseitigen Flansch 1 angeschweißt ist.

Insgesamt ergibt sich hierdurch ein konstruktiv unaufwendiger, vergleichsweise sehr leichter Abgaskrümmern mit geringer Wärmeabstrahlung, der zudem kostengünstig herstellbar ist und trotz Verwendung von Blechrohren 4 einen kleinen Krümmungsradius der Abgasleitungen im Bereich des gasaustrittsseitigen Flansches 11 erlaubt, um einen Turbolader in unmittelbarer Nachbarschaft zum motorseitigen Flansch 1 anordnen zu können.

#### Bezugszeichenliste

- 1 motorseitiger Flansch
- 2 Gasdurchtrittsöffnung
- 3 Schraubendurchführung
- 4 Abgasrohr
- 5 Austrittsöffnung von 4
- 6 Gasumlenkelement
- 7 Gehäuse
- 8 Luftspalt
- 9 Gaseintrittsöffnung
- 10 Gasaustrittsöffnung
- 11 gasaustrittsseitiger Flansch
- 12 Umlenk wand
- 13 Ausnehmung
- 14 Abgaskanal

#### Patentansprüche

1. Abgaskrümmern, insbesondere für turbogeladene Verbrennungsmotoren mit mehreren zwischen einem ersten, motorseitigen Flansch (1) und einem zweiten, gasaustrittsseitigen Flansch (11) verlaufenden, im Bereich des zweiten Flansches (11) eine starke Krümmung, insbesondere im Bereich von ca. 90°, aufweisenden Abgasleitungen (4, 14), dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasleitungen Rohre (4) aus Metall-, insbesondere Stahlblech und mindestens ein von diesen separates, im Bereich des zweiten Flansches (11) angeordnetes Gasumlenkelement (6) aus Guß- oder Schmiedemetall, insbesondere -stahl mit Abgaskanä-

len (14) umfassen, wobei die Rohre (4) mit ihrem einen Ende an den ersten Flansch (1) und mit ihrem anderen Ende an das Gasumlenkelement (6) angeschlossen sind.

2. Abgaskrümmmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gasumlenkelement (6) aus Feinguß, insbesondere mit einer Wandstärke von ca. 2 mm, gebildet ist. 5

3. Abgaskrümmmer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein gemeinsames Gasumlenkelement (6) für alle Rohre (4) vorgesehen ist. 10

4. Abgaskrümmmer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gasumlenkelement (6) sternförmig nach außen weisende Gaseintrittsöffnungen (9) zum Anschluß der Rohre (4) aufweist sowie eine hierzu annähernd senkrecht nach unten weisende Gasaustrittsöffnung (10), die über die Abgaskanäle (14) mit den Gaseintrittsöffnungen (9) verbunden ist. 15

5. Abgaskrümmmer nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasaustrittsseite des Gasumlenkelements (6) den zweiten Flansch (11) bildet. 20

6. Abgaskrümmmer nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gasumlenkelement (6) Mittel zur Befestigung eines Turboladers, insbesondere Durchführungen (13) für Befestigungsbolzen, aufweist. 25

7. Abgaskrümmmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (4) jeweils direkt an das Gasumlenkelement (6) angeschlossen sind. 30

8. Abgaskrümmmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (4) mit Schiebeseit an das Gasumlenkelement (6) angeschlossen sind.

9. Abgaskrümmmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (4) unter Verwendung eines hydrostatischen Umformverfahrens hergestellt sind. 35

10. Abgaskrümmmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (4) jeweils unter Ausbildung eines Luftspaltes (8) von einem Hüllrohr (7) aus Metall-, insbesondere Stahlblech, umgeben sind. 40

11. Abgaskrümmmer nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllrohre Teil eines gemeinsamen, insbesondere zweischaligen Gehäuses (7) sind, welches zugleich das Gasumlenkelement (6), bevorzugt ebenfalls unter Ausbildung eines Luftspaltes (8), aufnimmt. 45

12. Abgaskrümmmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (4) und das Gasumlenkelement (6) hinsichtlich ihrer thermischen Ausdehnungseigenschaften aufeinander abgestimmt sind. 50

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65

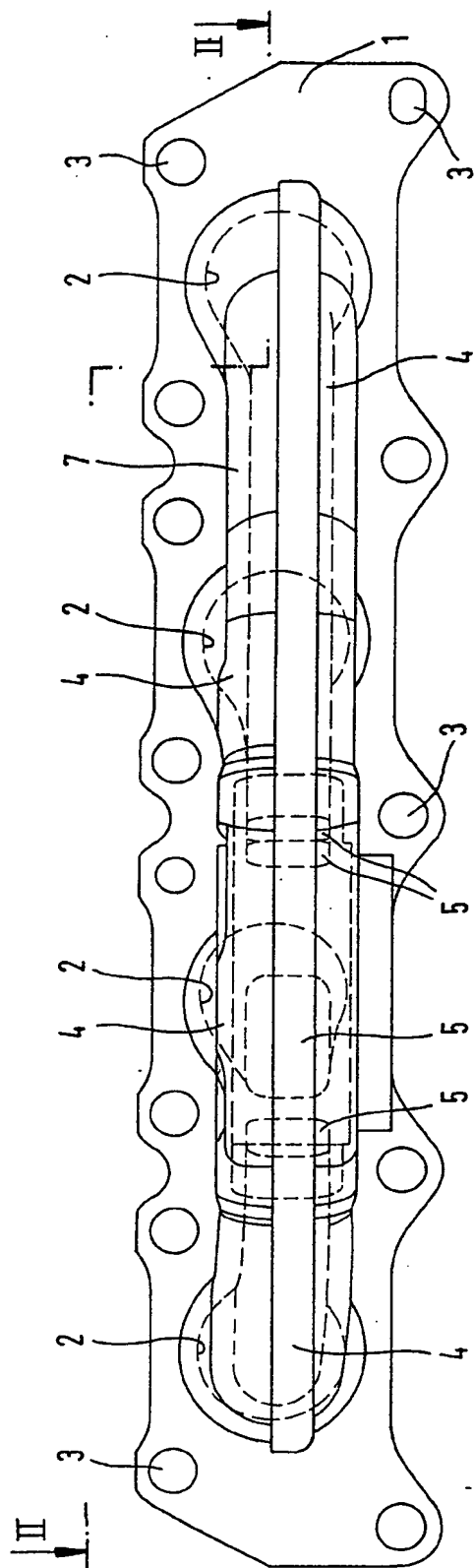


Fig. 1

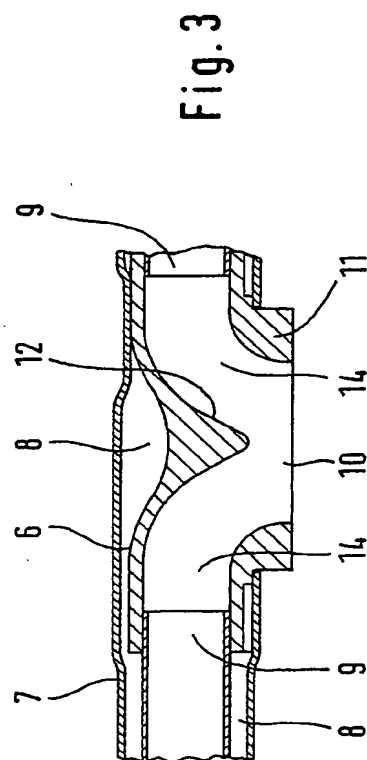
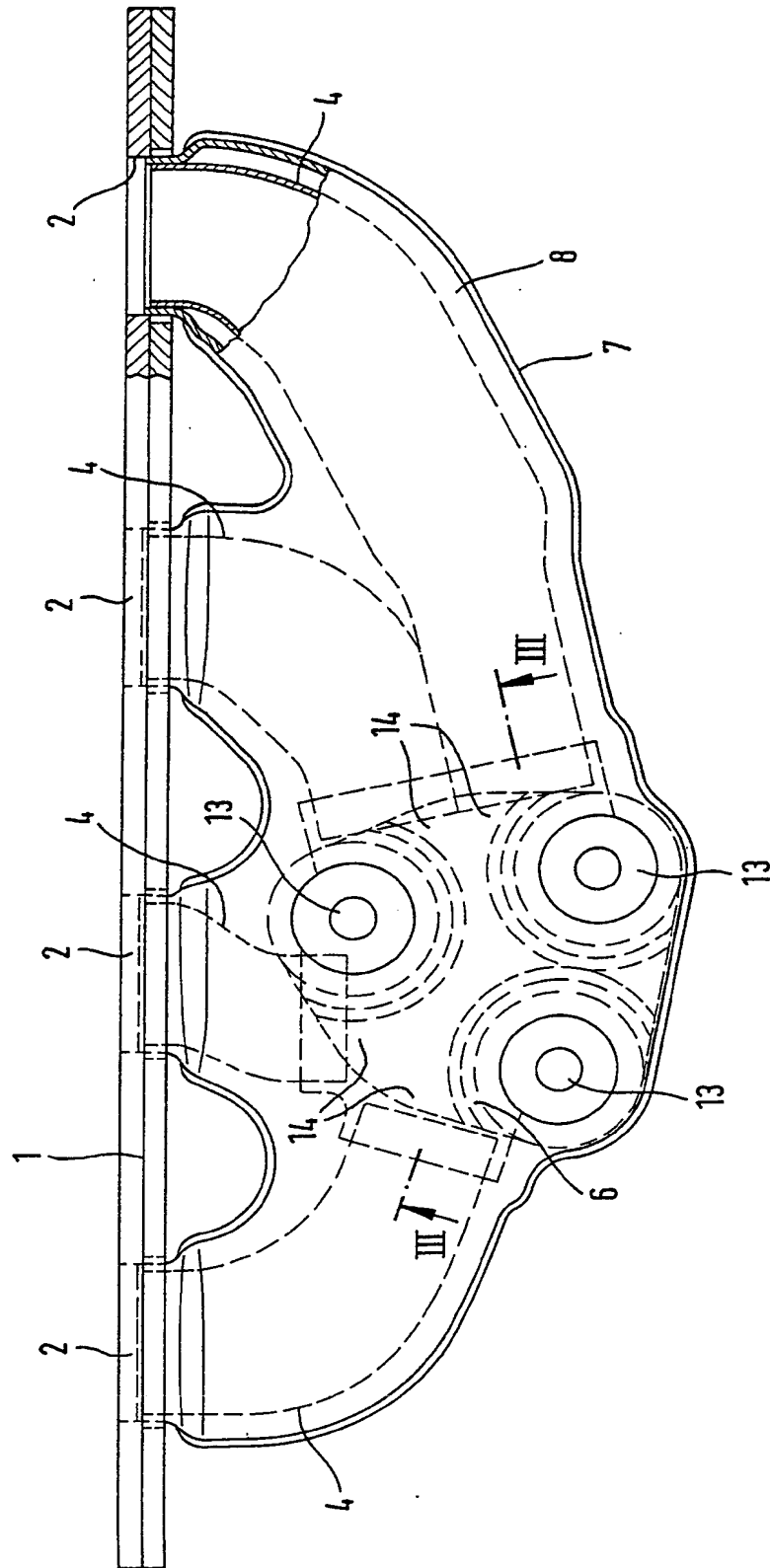


Fig. 3

Fig. 2



## Exhaust manifold

**Publication number:** DE19819946

**Publication date:** 1999-11-11

**Inventor:** DIEZ RAINER (DE); HARTMANN FRIEDRICH (DE);  
BUEHLER FRANK (DE); RIES ROLAND (DE)

**Applicant:** BOYSEN FRIEDRICH GMBH CO KG (DE)

**Classification:**

- international: **F01N7/10; F01N7/18; F01N7/10; F01N7/18; (IPC1-7):**  
F01N7/10

- european: F01N7/10B

**Application number:** DE1981019946 19980505

**Priority number(s):** DE1981019946 19980505

**Also published as:**



EP0955453 (A2)

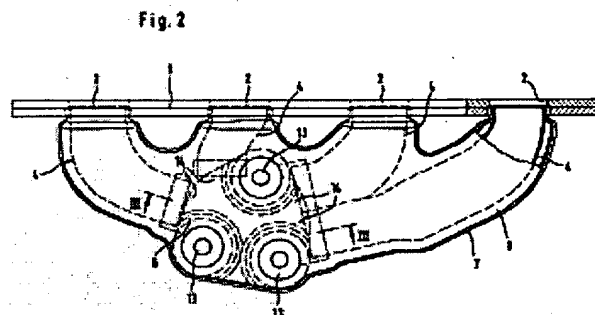
EP0955453 (A3)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE19819946

Abstract of corresponding document: **EP0955453**

The exhaust gas lines comprise pipes(4) made of metal, and especially steel sheet, and at least one gas deflection element(6) separate from it and located in the region of the flange on the gas outlet side, and made from cast or forged metal. The pipes by one end are connected to the flange(1) on the engine side and by their other end are connected to the gas deflection element. The gas deflection element is constructed from a precision casting, especially with a wall thickness of about 2 millimetres.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide